

⑫ 公開特許公報(A)

平1-170913

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)7月6日

G 02 B 21/06
G 01 N 21/848708-2H
E-7517-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 顕微鏡の光源装置

⑯ 特 願 昭62-333401

⑰ 出 願 昭62(1987)12月25日

⑱ 発 明 者 高 橋 秀 和 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑲ 発 明 者 米 森 文 彦 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

㉑ 代 理 人 弁理士 青山 葆 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

顕微鏡の光源装置

2. 特許請求の範囲

(1)光源から投射され、測定対象を通過した光を対物レンズにより観測するようにした光学顕微鏡の光源装置において、上記光源は平行でない光を発する複数の発光体を並べ、かつ各発光体からの光のうち少なくとも一部が測定対象中で対物レンズの光軸とほぼ平行となるように各発光体を配置したことを特徴とする顕微鏡の光源装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、培養された組織等を観測する光学顕微鏡の光源装置に関する。

[従来の技術とその問題点]

この種の顕微鏡においては組織培養プレートのウェルと呼ばれる小室に、観測すべき培養組織を含んだ液体を入れて上方から光を照射し、ウェルの下方に設けた対物レンズにより組織を拡大して

観測する。ところでウェル内に注入された液体は、液体の表面張力によりウェル壁面部では液面が高く、ウェル中央部では液面が低い、凹レンズ状になる。

培養プレートのウェル内に注入された液体を観測する従来の顕微鏡においては、第4図に示すように平行光源を用いて平行光しをウェル100の上方から入射するものであった。従って凹レンズ状の液面101において、ウェルの壁面部102近傍の液面に入射する光はウェル外へ屈折し、ウェル中央部の液面に入射する光だけが対物レンズ103へ直進するので、ウェルの底面104は、中央部が明るくウェルの周辺部が暗いという現象が生じる。従って、従来のこの種の顕微鏡により得られる観測像は、明るさが均一でなく、例えば培養液中の細胞計数を行う場合、画像処理等に支障を来し、細胞の計数装置は観測像の照度の低い部分を細胞と見なして誤って計数するため、実際の細胞数と計数した細胞数が異なり、計数精度が低下するという問題点があった。

このような光学顕微鏡による観測像における明暗部を低減するために、ウエル100を照射する光の内、ウエル中央部の光をスリット等で遮光し、ウエルの周辺部の光のみにより照明するスリット光源や、光ファイバの一端をウエル100の円周上に並べ、光ファイバにより導かれた光によりウエル周辺部を照らすリングファイバ光源等がある。しかし上述のスリット光源やリングファイバ光源の大きさは、ウエルの大きさに対応する必要があり、ウエルが変わると前記光源は対応できないという問題点がある。更に以上に記載した従来の光源では、ウエル内に注入された液体の任意の部分の照度を調節するようなことはできなかった。

また、平行光源を用い、ウエルの形状を変えて、凹レンズ状の液面が生じない対策を施した組織培養プレート(特開昭62-51977号公報)も知られている。しかしこの組織培養プレートは、ウエル形状が複雑となり実用的ではない。

本発明は上述したような問題点を解決するためになされたもので、ウエル内の液面が凹レンズ状

る。

第1図において、1は、本発明の光源装置を使用した光学顕微鏡であり、水平なベース1aには顕微鏡の対物レンズ8がその視野を上向きにして突設されている。2は、平板状の透明体にてなる培養プレートであり、支柱3bにより水平に支持された顕微鏡ステージ3上に載置される。培養プレート2の上表面2aの中央部には有座の穴であるウエル2bが設けられ、該ウエル2bには顕微鏡1にて観測される培養液が注入される。顕微鏡ステージ3には、光源からの光が通過可能なように穴(図示せず)が設けられている。4は観測像の焦点を調整するために顕微鏡ステージ3を上下移動させるための顕微鏡ステージ移動制御装置である。5は、培養液が注入されたウエル2bに観測に必要な照度を有する光を照射する顕微鏡1の光源であり、対物レンズ8に対向する位置に設けられる。光源5は、複数の発光ダイオード5aを第2図に示すように並べたものであり、各発光ダイオード5aは高輝度型と呼ばれるもので、各発光ダイオ

であっても均一な明るさの観測像が得られるとともに種々の大きさのウエルに対応可能な光学顕微鏡の光源装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決しようとする手段〕

本発明は、光源から投射され、測定対象を通過した光を対物レンズにより観測するようにした光学顕微鏡の光源装置において、上記光源は平行でない光を発する複数の発光体を並べ、かつ各発光体からの光のうち少なくとも一部が測定対象中で対物レンズの光軸とほぼ平行となるように各発光体を配置したことを特徴とする。

〔作用〕

複数の光源は平行でない光をウエルに照射し、ウエル内の液面における光の屈折により、それぞれの光源からの光の中に対物レンズの光軸に平行な光が生じる。従ってウエル内の液面が凹レンズ状になっている場合でもほぼ均一な照度の光が観測対象に照射され正確な観測像が得られる。

〔実施例〕

以下に本発明の一実施例を図面とともに説明す

ード5aの発光部は直径が5mmの半球形状であり、発光する光は、波長660nmの赤色光であり、照度は(供給電流20mAにて)一つの発光ダイオード5aについて3000mcdである。前記のような各発光ダイオード5aは、発光ダイオード用のホルダ6の外表面6a上より発光ダイオード5aの発光部を突出して設置される。各発光ダイオード5aの平面配置は、第2図(a)に示すように発光ダイオード5aが互いに接して行列形状の格子状を成すように整列させたものである。このような配置により、各発光ダイオード5aの光がウエル2bの液中で対物レンズ8の光軸とほぼ平行な光が得られるようになっている。光量制御装置7は各発光ダイオード5aの発光量を、各発光ダイオード5a毎に制御する。光量制御装置7は例えば各発光ダイオード5aに供給する電流を0から20mAの範囲で制御する。9は、対物レンズ8で得た観測像を図示しない光学系を介して人が見ることができるよう設けられた接眼レンズ、10は対物レンズ8で得られた観測像を写すテレビカメラ、

11はテレビカメラ10に接続される画像処理装置である。画像処理装置11は光量制御装置7と接続され、画像処理装置11で得られた観測像の明るさを示す電気信号により、光量制御装置7の出力を制御して、各発光ダイオード5aの光量を設定値に保つ。

上記のように構成された顕微鏡 1 において、ウエル 2 b 内に培養液が注入された培養プレート 2 は、培養液が観測可能なように、顕微鏡ステージ 3 上の所定位置に載せられる。光量制御装置 7 は、各々の発光ダイオード 5 a に対し電流を供給する。これにより、各発光ダイオード 5 a は、発光する。発光ダイオード 5 a より発光する光は第 3 図に示す発光ダイオード 5-1、5-2 に示すように、平行でないが表面張力により液面が凹レンズ状になっているウエル 2 b 内の培養液面に入射し、屈折する。その結果、各発光ダイオード 5 a の光のうちの一歩または全部がウエル 2 b の底面 2 c に垂直となる即ち対物レンズの光軸と平行な光が存在する。また、光量制御装置 7 は、個々の発光ダイ

消灯及び光束調整を行う信号を出力する。光束制御装置7はこの信号にて各発光ダイオード5aの光束を調整する。

上述の実施例において、光源としての発光ダイオード5aは格子状に配置したが、発光ダイオード5aの光分布の効率を高くし、更に観測像の照度を上げるため、第2図(b)に示すようなマトリックス状に発光ダイオード5aが配置されてもよい。また、第3図に示すように、指向性の鋭い光を発する発光ダイオード5-2を使用し、前記発光ダイオード5-2の発する光の一部が、ウェル2aの底面2bに垂直となるように、発光ダイオード5-2の発光部がホルダ6の外表面6aに対し所定の角度を有して設置してもよい。

以上のように複数の発光ダイオードを光源とすることと、複数の発光ダイオードを各々独立して光量調整することができる光量制御装置を有することにより、ウェル内の液面が凹レンズ状になる場合でも観測対象にはほぼ均一な照度の光が投射され、正確な観測像が得られるとともに、本顕微

オード 5 a が発する光量について、発光ダイオード毎に制御が可能のため、観測像内の照度差を補正するように発光ダイオード 5 a の光量調整ができる。このような発光ダイオード 5 a がウエル 2 b を中心に複数、格子状に密な状態で設けられ、ウエル 2 b の端部でも、上記対物レンズの光軸と平行な光により底面 2 c に均一な照度が得られる。ウエル 2 b の底面 2 c を通過した光は対物レンズ 8 の光軸に平行に入射するので、観測像の明るさは、ウエル 2 b の中央部と周辺部との差がなく、均一になる。この観測像は接眼レンズ 9 を介して肉眼で観測できる。従って、観測対象中に含まれる細胞の数を計数する場合も誤って不要のものを計数することがなく、正しい計数値が得られる。観測像はテレビカメラ 10 にて受像され、画像処理装置 11 は観測像を細分割し、分割された各範囲内の観測像の照度が検出される。更に画像処理装置 11 は分割された、観測像の照度の検出結果に基づき、光量制御装置 7 に対し、分割された観測像の照度に対応する各発光ダイオード 5 a の点灯、

鏡は、観測しようとするウエルの大きさに対応した部分の発光ダイオードを点灯することができ、大きさの異なるウエルに対して同一の光源装置で観測像は均一な照度を得ることができる。更に、ウエル内の培養液の一部のみを観測する場合、観測に不要な箇所の発光ダイオードの発する光が原因で生じる、反射光や散乱光等を低下させるために、観測に不要な箇所の発光ダイオードは消灯することができる。

また、光源として発光ダイオードを使用することにより以下の利点がある。

点灯、消灯及び光量の調整が、スリット等を動作させる機械的なものではなく、電気的にやるから、光量の光量制御装置の作成が容易である、

半値幅(最大光量である波長と、最大光量の1/2の光量である波長の差)が約30 nmと安定した波長特性を有しているので、光学系の色差による解像度の低下を防ぐことができる。

小型、一極量化が計れるとともに、安価なため装置のコストダウンが可能である。

経年変化が少なく長寿命なため、光源を交換する
必要がなくなり、メンテナンスフリー化が計れる、

光量を制御する信号に対する応答時間が数十ns
と高速のため、光量調整等に要する時間が短縮で
きる。

〔発明の効果〕

以上詳述したように本発明によれば、複数の発
光体からの平行でない光を測定対象に照射するこ
とにより、測定対象に表面張力による凹レンズ状
が生じる場合でも均一な照明が行われ、顕微像は
ウェル中の位置に関係なくほぼ均一な明るさとす
ることができ、従って簡単な構成で正確な顕微を
行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

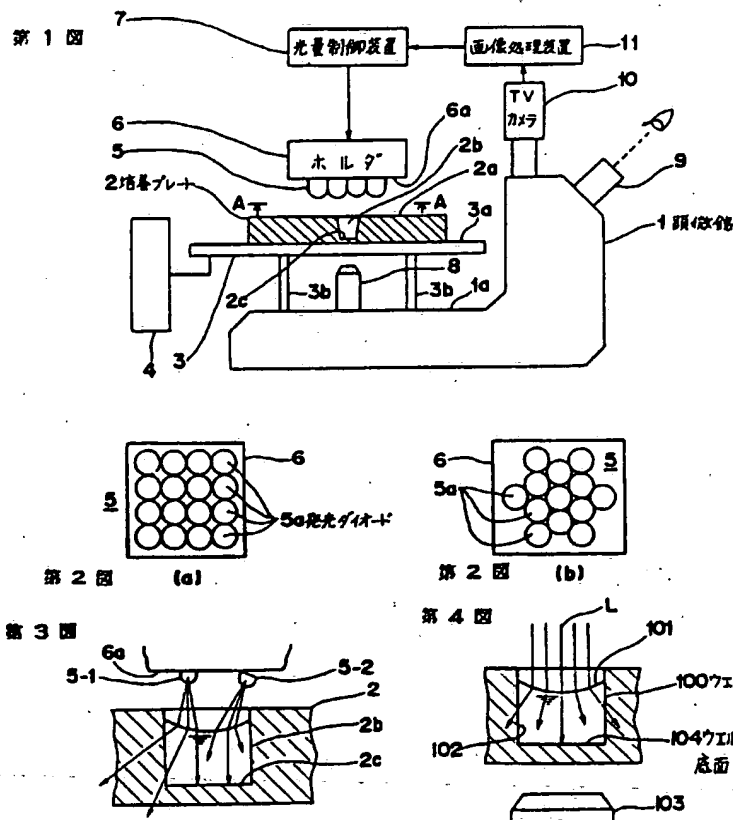
第1図は本発明の顕微鏡の一実施例を示す側面
図、第2図(a),(b)は光源の平面図、第3図は培
養液中を透過する光を示す断面図、第4図は従来
装置の光源からの光を示す断面図である。

1…顕微鏡、2…培養プレート、5…発光ダイ

オード、6…ホルダ、7…光量制御装置。

特許出願人 住友電気工業株式会社

代理人 弁理士 青山 保 外1名



PAT-NO: JP401170913A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01170913 A
TITLE: LIGHT SOURCE DEVICE FOR MICROSCOPE
PUBN-DATE: July 6, 1989

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TAKAHASHI, HIDEKAZU
YONEMORI, FUMIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD N/A

APPL-NO: JP62333401

APPL-DATE: December 25, 1987

INT-CL (IPC): G02B021/06, G01N021/84

US-CL-CURRENT: 359/385

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an observation image of uniform brightness even when the liquid surface in a wall is in a concave lens shape by arranging light emission bodies which emit nonparallel light as a light source so that at least some of light beams from the respective light emission bodies are almost parallel to the optical axis of an objective in an object of measurement.

CONSTITUTION: The light emitting diodes 5a are arranged in plane in contact

with one another to form a matrix-shaped lattice. By this arrangement, the light beams from the respective light emitting diodes 5a are almost parallel to the optical axis of the objective in the liquid in the wall 2b. Namely, nonparallel light beams from light emission bodies are projected on the object of measurement to perform uniform lighting even if the object of measurement is in a concave lens shape owing to surface tension, the observation image has nearly uniform brightness irrelevantly to the position in the well, and an accurate observation is therefore made by the simple constitution.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio